

M030957

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift ⑯ DE 198 29 079 A 1

⑯ Int. Cl. 7:
B 01 D 47/00
A 47 L 9/10
B 01 D 45/14

DE 198 29 079 A 1

⑯ Aktenzeichen: 198 29 079.9
⑯ Anmeldetag: 30. 6. 1998
⑯ Offenlegungstag: 5. 1. 2000

⑯ Anmelder:

Klöber, Martin, 91180 Heideck, DE; Schmidler,
Hans, 91180 Heideck, DE; Schmidler, Rudolf, 91180
Heideck, DE

⑯ Erfinder:

gleich Anmelder

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

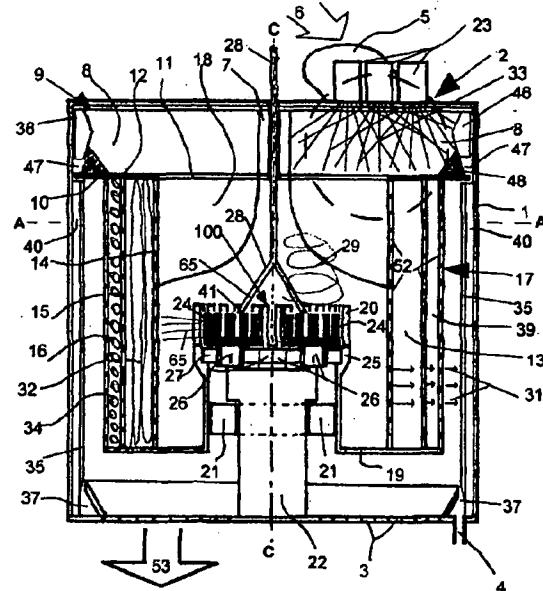
DE-PS 8 67 343
DE-PS 2 94 685
DE-PS 2 19 153
DE-PS 1 84 038
DE-PS 1 43 857
DE 196 20 091 A1
DE 44 15 542 A1
DE 26 48 519 A1
DE 91 05 213 U1
DE 90 03 112 U1
US 42 68 281
US 38 12 657
WO 93 07 951 A1

Derwent Abstract, Ref. 43230 E/21 zu SU -850-171;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑯ Staub- und Schadstofffiltersystem

⑯ Ein Staub- und Schadstofffiltersystem wird von einem Gebläse mit Luft versorgt und besteht aus einer rotierenden Kammer 17, in der ein mechanischer Zerstäuber 100 Flüssigkeit zerstäubt, Strömungen und Turbulenzen erzeugt, dadurch Staub und feste Schadstoffe befeuchtet. Gasförmige Schadstoffe werden von einem Filter 34 zurückgehalten. Die Trennung der gereinigten Luft von der Flüssigkeit erfolgt mit Hilfe von Zentrifugalkraft.



Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Staub- und Schadstofffiltersystem nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Durch Befeuchtung des Staubes, Filterung und Trennung von der Flüssigkeit in einer rotierenden Kammer mit Hilfe von Zentrifugalkraft werden Staub und Schadstoffe aus der Luft entfernt.

In DE-Patent 294 685 ist ein Staubsauger mit Flüssigkeitsfilter beschrieben, bei dem die Luft über eine Wasseroberfläche streicht. Die Luft wird dabei besprührt, bzw. das Wasser wird aufgewirbelt, wobei jedoch kein intensiver Kontakt der Luft mit dem Wasser zustande kommt, eine Schadstoffabscheidung ist nicht vorgesehen.

In der EP 0 002 402 ist ein Staubsauger mit Doppelfilter beschrieben. Hier passiert die Luft eine Sprühvorrichtung jedoch ohne turbulente intensive Vermischung und anschließend ein Wasserbad. Die Abscheidung des Wassers über Prallbleche ist nicht vollständig, der Strömungswiderstand ist groß, eine Schadstoffabscheidung ist nicht vorgesehen.

In GM 91 05 213.0 ist ein Staubsauggerät beschrieben bei dem die Luft zuerst ein Grobfilter passiert, danach einem Venturi-Wässcher, der durch das Staubsaugergebläse mit Luft und durch eine Pumpe mit Wasser versorgt wird. Das Wasser wird in einem Zyklonabscheider von der Luft getrennt. Die Tröpfchengröße ist relativ groß, damit der Staubbindewirkungsgrad gering. Die Wasserabscheidung im Zyklon verbraucht relativ viel der Saugenergie und ist nicht vollständig, eine Schadstoffabscheidung ist nicht vorgesehen.

Im EP 0 768 058 A2 ist ein Haushaltsreinigungsgerät vor gestellt, bei dem in einer Box ein Venturi - Rohr unterbrochen ist, wobei durch einen zweiten Luftstrom (Bypass) des Staubsaugergebläses oder durch einen separaten Ventilator dieses mit Luft versorgt wird, wodurch aus einem Tank Wasser gezogen und in eine Kammer gesprüht wird, wodurch der Staub gebunden wird. Die Wasserabscheidung verbraucht viel Energie, es besteht die Gefahr der Verstopfung des Durchgangs dadurch geht relativ viel der Saugenergie verloren, eine Abscheidung von Schadstoffen ist nicht vorgesehen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein kostengünstiges Staub- und Schadstofffiltersystem vorzuschlagen, welches auch extrem feine Stäube wie z. B. Pollen, Sporen, Bakterien, Hausstaubmilben, Milbenkot und -staub, Viren, Tabakstaub, Toner usw., aber auch flüssige, dampfförmige und feste Schadstoffe wie z.B. Lösungsmittel, Formaldehyd, Asbest aus der Luft entfernt. Es soll an normale Haussauber adaptierbar sein.

Die Erfindung löst diese Aufgaben entsprechend den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruch 1. Weiterbildungen der Erfindung sind aus den Unteransprüchen zu entnehmen.

Wesentlich für die Erfindung ist, daß das Staub- und Schadstofffiltersystem, durch den Luftstrom eines externen Gebläses wie z. B. eines herkömmlichen Sauggebläses angetrieben werden kann, deswegen dafür kein eigener Stromanschluß erforderlich ist, daß neben Staub und Feinststaub, wie Pollen, Sporen, Bakterien, Hausstaubmilben, Milbenkot, und -staub, Viren, Tabakstaub, Toner usw. auch Schadstoffe herausgefiltert werden können, daß eine dreifache und damit sichere Benetzung des Staubes und der Schadstoffe stattfindet, sowie daß die Filterung und die Trennung der gereinigten Luft von verschmutzter Flüssigkeit mit sehr geringem Energieaufwand durch Zentrifugalkraft unterstützt wird. Es ist weiterhin sehr preisgünstig herzustellen. Durch das separate, vom Gebläse entkoppelte Filtersystem ist das Risiko eines Kurzschlusses bei versehentlich auslaufendem

Wasser minimiert. Durch Koppelung des Filtersystems an ein geeignetes Gebläse entsteht ein Luftpfiltersystem. Das Staub- und Schadstofffiltersystem kann an bereits vorhandene Staubsauger welche nur Trockenfilter aufweisen adaptiert werden. Besonders für Allergiker ist die Wirksamkeit von Trockenfiltersystemen nicht ausreichend, weil feinste Stäube, schon in geringsten Konzentrationen zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen können.

Weiterhin ist das System geeignet als Filtersystem für gasförmige flüssige und feste Schadstoffe, wie Lösungsmitteldämpfe, Formaldehyd, Asbest und andere schädliche Stäube, welche im privaten Haushalt immer wieder vorkommen können, z. B. beim Streichen von Fenstern, Türen oder aus im Haushalt befindlichem Mobiliar, beim Verlegen von Teppichböden, beim Betrieb von Nachspeicheröfen u.s.w.

Das erfindungsgemäße Staub und Schadstofffiltersystem entfernt Stäube durch Benetzung und Niederschlagung mit Flüssigkeit, vorzugsweise mit Wasser. Ein weiterer Vorteil liegt in der, mit wenig Energie erreichten Wirksamkeit der Abtrennung des Staub und Schadstoffe enthaltenden Schmutzwassers vom Luftstrom, sowie der Unabhängigkeit von einer Stromversorgung, was eine Nachrüstung von Haushaltstaubsaugern erleichtert, da das System vom zu filternden Luftstrom angetrieben werden kann. Aber auch der Antrieb der Kammer mit einem herkömmlichen Motor, sowie die Verdüstung von Wasser mittels eines Kompressors ist möglich.

Durch Erzeugung von Turbulenzen und Gegenströmungen mittels eines mechanischen, von der Filterkammer angetriebenen, schnell rotierenden Zerstäubers und Turbulenzzerstreuers in der rotierenden Filterkammer wird zusätzlich die Benetzung der Staubpartikel und der festen Schadstoffe verbessert.

Als vorteilhaft hat sich erwiesen, wenn die Innenrotoren über Düsen mit bereits vorzerstäubtem Wasser beschickt werden, weil dadurch in Verbindung mit Turbinartigen Rotoren eine sehr intensive Benetzung der Staubpartikel erfolgt.

Die Flüssigkeitströpfchen gelangen in eine, die rotierende Filterkammer radial umgebende, mit dieser verbundenen rotierenden, durchlässige Flüssigkeitssammelschicht, welche eine große innere Oberfläche aufweist. Evtl. durch Sprühen nicht von Flüssigkeit benetzte Staubpartikel werden spätestens in der rotierenden Flüssigkeitssammelschicht des von der Flüssigkeit erfaßt und gebunden. In dieser bevorzugten Ausführung ist eine dreifache Benetzung des Staubes vorgesehen, wodurch die Benetzungssicherheit und damit der Wirkungsgrad sehr hoch ist.

In dieser Schicht vereinigen sich die winzigen staubbeflockten Tröpfchen wieder zu Tropfen bzw. zu einem Flüssigkeitsstrom, der durch die Zentrifugalkräfte zur äußeren Oberfläche gelangt.

In einer weiteren, Filterschicht, die vorzugsweise aus Aktivkohle besteht, werden Lösungsmitteldämpfe und andere gasförmige Schadstoffe gebunden und zurückgehalten. Es ist auch der Betrieb mit nur einer, oder auch mit mehreren Filter- oder Flüssigkeitssammelschichten möglich, wobei die Anordnung der Schichten auch umgekehrt sein kann, d. h. die Schadstoffe bindende Schicht kann auch innen angeordnet sein. Die Wandung der rotierenden Kammer kann auch als Filter- und Flüssigkeitssammelschicht ausgebildet sein. Auch im "trockenen Betrieb" d. h. ohne Einbringung einer Flüssigkeit, ist das System geeignet zur Befreiung der Luft von gasförmigen Schadstoffen, z. B. Lösungsmitteldämpfen.

Sowohl die Kammer, als auch die Innenwand des Gehäuses sind mit wasserabweisendem Material wie z. B. einem Fluorpolymer oder einem Polyolefin belegt, wodurch das

Wasser sich schneller sammelt und abfließt.

Der Durchdringungs- und Filterwiderstand der Filtermedien wird durch die schnelle Rotation der Kammer und die dadurch auftretenden Zentrifugalkräfte welche auf das Wasser wirken, mindestens teilweise kompensiert.

Von der äußeren Oberfläche der Filterkammer werden die staubhaltigen Tropfen durch die Zentrifugalkraft abgeschleudert, wodurch sie von der nun staubfreien Luft, getrennt werden. Die staubfreie Luft verläßt ohne nennenswerten Widerstand das Filter- und Abscheidesystem. Die mit Staub beladenen Tropfen sammeln sich in einem, die Filterkammer umgebenden, mit wasserabstoßendem Material ausgekleideten, Gehäuse und fließen von dort, über ebenfalls wasserabstoßendes Material, in ein geschlossenes Sammelgefäß. Dieses kann auf einfache Art entleert werden. Es ist aber auch der Betrieb der Flüssigkeit im Kreislauf möglich. Dazu ist zwischen dem Vorratsgefäß und dem Sammelgefäß an einer Schlauch- oder Rohrleitung ein Filter oder ein Absetzgefäß und eine Pumpe angebracht.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen 1 bis 5 dargestellt.

Es zeigt:

Fig. 1 einen Querschnitt durch ein Staub- und Schadstofffiltersystem

Fig. 2 im Detail einen Querschnitt durch eine besonders bevorzugte Form eines zerstäubenden und Turbulenzen erzeugenden Rotors in einem Gehäuse.

Fig. 3 einen Schnitt durch ein Gehäuse mit einer Kammer und einem Rotor.

Fig. 4 einen Schnitt durch ein Gehäuse mit einem Rotor

Fig. 5 einen Schnitt durch den Lufteintrittsbereich mit einem Flügelrad, und dem oberen Bereich eines Staub- und Schadstofffilters.

Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch ein Staub- und Schadstofffiltersystem, in einem Gehäuse 1, das einen Lufteintrittsbereich 2 und mehrere Luftaustrittöffnungen 3, sowie einen Flüssigkeitsablauf 4 aufweist. Durch das tangential schräg in das Gehäuse 1 mündende Lufteintrittsrohr 5 das durch eine nicht dargestellte luftleitende Verbindung mit einem nicht dargestellten Gebläses, vorzugsweise einem Stabsaugergebläse, verbunden ist, gelangt ein Luftstrom 6 auf die radial an einem Kern 7 angebrachten, um die Achse C-C angeordneten, Flügel 8. Diese bilden mit dem Kern 7 und der Luftradwand 46 ein Flügelrad 9, welches sich durch den Druck des Luftstromes 6 in eine Drehbewegung versetzt. Der Kern 7 des Luftrades enthält eine zentrale durchgehende Bohrung 54, (Fig. 4) welche die Zuleitung 28 für die Flüssigkeit 65 aufnimmt. Die konische Luftradwandung 46 des Flügelrades 9, welches im unteren Bereich rundum partielle Durchbrüche 47 aufweist, die mit Filtermaterial 48 abgedeckt sind, verhindern, daß eingebrachte Flüssigkeit 33 durch die Zentrifugalkraft im Flügelrad verbleibt, oder ungefiltert das Gehäuse 1 verläßt. Flüssigkeit die aus dem Filter 48 austritt, wird abgeschleudert und läuft innerhalb des Rippenprofils 40, welches als Abstandhalter für die Flüssigkeitssammelschicht 35 dient, in den Flüssigkeitssammelschicht 37. Das Flügelrad 9 ist mit einem Abdeckring 10 welcher im mittleren Bereich 11 nach innen offen ist, und im äußeren Bereich 12 die Zwischenräume 13, 39 der Wandungen 14, 15, 16 bis nahe zum Gehäuse 1 abdeckt, verbunden. Am Flügelrad 9 befinden sich weiterhin in die Kammer 17 hinein reichende, schräg stehende, Luftschaufeln 18 die an der inneren Wandung 14 der Kammer 17 anliegen. Die Wandungen 14, 15, 16, enthalten radial verteilte Durchlässe 52 für Luft, Flüssigkeit und Staub. Der Luftstrom 6 gelangt durch den Freiraum zwischen den Flügel 8 auf die schräg stehenden Luftschaufeln 18 und übt einen zusätzlichen Druck auf diese aus, welcher sich zu dem, von den Luft-

schaufeln 18 erzeugten, addiert. Dadurch dreht sich die Kammer 17, welche sich aus dem Bodenteil 19, den damit verbundenen Wandungen 14, 15, 16, und dem, ebenfalls mit dem Bodenteil verbundenen Kammerkern 25, sowie dem

5 Außenrotor 20 zusammensetzt. Im Kammerkern 25 ist ein Innenzahnkranz 27 angeordnet, der über ein Zahnradsystem 26, welches auf dem Kammerträger 22 angebracht ist, die Innenrotoren 24 antriebt. Das Zahnradsystem 26 sowie die Innenrotoren 24 sind an nicht dargestellten Lagern, vorzugsweise Kugel- oder Nadellager gelagert. Die mit dem Zahnradsystem verbundenen Innenrotoren 24, sowie der Außenrotor 20 drehen sich gegenläufig, wobei sich die Innenrotoren mit ein- bis einhundertfacher Geschwindigkeit zum Außenrotor 20 drehen. Getragen und geführt wird die Kammer 17, von einem oder mehreren Lagern 21, vorzugsweise Kugellagern oder Nadellagern welche mit dem Kammerträger 22, der im Gehäuse 1 befestigt ist, verbunden sind.

Am Gehäuse 1 sind im Bereich Lufteintrittes 2 eine oder mehrere Sprühdüsen 23 angeordnet, welche Flüssigkeit, vorzugsweise Wasser, in vorzugsweise feinverteilter Form in den Luftstrom 6 einsprühen. Der in der Luft enthaltene Staub wird dabei befeuchtet und damit gebunden. Über die Flügel 8 und die Luftschaufeln 18 gelangt der Luftstrom 6 mit der versprührten Flüssigkeit in die Kammer 17, wo er auf die Innenrotoren 24 trifft. Zu den Innenrotoren 24 führen Zuleitungen 28 mittels derer Wasser in die Innenrotoren 24 gebracht wird, wo es durch eine hohe Umdrehungszahl der Innenrotoren 24 und die daraus resultierenden Zentrifugalkräfte 31 und Scherkräfte zerstäubt wird. Damit wird die 25 Benetzung aller Staub- und Schadstoffpartikel noch sicherer. Weiter unterstützt wird die Benetzung der Staub- und Schadstoffpartikel durch die bei der Rotation der Innenrotoren 24 und des Außenrotors 20 entstehenden Turbulenzen, welche die Flüssigkeitsteilchen schneller und sicherer mit 30 den Staub- und Schadstoffpartikeln in Kontakt bringen.

Durch den Druck der nachströmenden Luft 6 und wegen der, durch die Rotation der Kammer 17 entstehenden Zentrifugalkräfte 31 gelangen Luft 6, Staub- und Schadstoffe durch die Wandung 14 in den Zwischenraum 13, worin um 40 den ganzen Umfang Filter- und Flüssigkeitssammelmatten 32 angeordnet sind. Diese nehmen die Flüssigkeit mit den darin befindlichen Staubpartikeln auf, halten Grobstaub zurück und überführen die Flüssigkeit mit dem darin befindlichen Feinstaub und den festen Schadstoffen durch die Wandung 15 in den Zwischenraum 39, welcher um den ganzen Umfang mit Aktivkohle 34 gefüllt ist. Spätestens in den Filter- und Flüssigkeitssammelmatten 32 findet durch die große Oberfläche im Material eine Benetzung der Staub und Schadstoffpartikel statt. Durch die dreifache Benetzungssicherheit ist ein extrem hoher Wirkungsgrad gegeben. Die Filterschicht aus Aktivkohle 34 im Zwischenraum 39 ist bevorzugt in einem luftdurchlässigen Gewebebeutel untergebracht. Sie nimmt beim Durchtritt flüssige, und dampfförmiige Schadstoffe wie z. B. Lösungsmittel und Formaldehyd 50 auf und hält sie zurück. Nach Sättigung der Aktivkohle 34 mit Schadstoffen kann der Beutel entnommen und einer geregelten Entsorgung zugeführt werden. Als Absorptionsmaterial sind auch andere Materialien, mit großer spezifischer Oberfläche, wie sie aus der Filtertechnik bekannt sind, geeignet.

Feinststaub wie z. B. Pollen, Sporen, Bakterien, Hausstaubmilben, Milbenkot und -staub, Viren, Tabakstaub, Ton aber auch Asbest usw. welche die Filterschicht 34 durchdringt, bleibt in der Flüssigkeit gebunden, wird mit ihr, nach dem Durchdringen der Wandung 16 in Form von Tropfen durch die Zentrifugalkraft abgeschleudert und von der im Gehäuse 1 angebrachten Flüssigkeitssammelschicht 35 welche durch ein Rippenprofil 40 am Gehäuse 1 beabstandet

zur Wand des Gehäuses 1 angebracht ist, aufgenommen. Durch die Kohäsionskraft des Wassers, die ausgeprägten adsorbierenden Eigenschaften der Flüssigkeitssammelschicht 35 wird das Wasser 33 in das innere der Flüssigkeitssammelschicht 35 transportiert und gelangt infolge der Schwerkraft in den als umlaufenden Ring ausgebildeten Flüssigkeitssammler 37. Von hier läuft es durch den Flüssigkeitsablauf 4 in das nicht weiter dargestellte Sammelgefäß.

Die Oberflächen der Wandungen 13, 14, 15, und die innere Oberfläche des Gehäuses 1, sowie des rippenförmigen Profiles 40 sind, z. B. mit einem Fluorpolymer, oder einem Polyolefin wasserabweisend beschichtet, um das Sammeln der Flüssigkeitströpfchen zu verbessern.

Die Filterelemente 32, 34 sowie die Flüssigkeitssammelschicht 35 sind zum Wechsel durch Abnehmen des Deckels 36 des Gehäuses 1, Entfernen des Flügelrades 9 und des Abdeckringen 10 leicht zugänglich. Diese Komponenten sind vorteilhafterweise mittels leicht lösbarer Verbindungen wie z. B. Steckverbindungen und Bajonettverschlüssen befestigt.

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch einen Teil eines Gehäuses 1 mit Luftaustrittsöffnungen 3, einem Flüssigkeitssammler 37 und einem besonders bevorzugten, Gegenströmung und Turbulenz erzeugenden rotierenden, mechanischen Zerstäuber 100. Dieser ist in dem Gehäuse 1 am Kammerkern 25 angebracht und wird von der Kammer 17 durch den Kammerkern 25 angetriebenen. Er besteht aus einem inneren, turbinartigen Rotor 42 mit schrägstehenden Flügeln, der mit dem Zahnrad 26 verbunden ist, sowie dem äußeren Rotor 43, der um den Umfang verteilte Ansaugöffnungen 44 aufweist. Etwa in Höhe der Ansaugöffnungen 44 befinden sich die Enden von Rohrleitungen 50 durch welche Flüssigkeit, bevorzugt in vorverdünster Form zu den Ansaugöffnungen 44 gespritzt wird. Der äußere Rotor 43 ist durch den Kammerkern 25 mit dem Bodenteil 19 verbunden. Ein Innenzahnkranz 27 welcher im Kammerkern 25 angebracht ist, und ein System von Zahnrädern 26 welches auf dem Kammerträger 22 angeordnet ist, treiben den inneren Rotor 42 an. Getragen und geführt wird der Kammerkern 25 mit dem damit verbundenen Bodenteil 19 und der darauf befindlichen Kammer 17, von einem, im Kammerkern 25 und auf dem Kammerträger 22 angebrachtem Lager 21. Durch die schnelle Rotation des Rotors 42 werden Staub, Luft und Flüssigkeit durch die Ansaugöffnungen 44 angesaugt, durch den Rotor 42 intensiv verwirbelt und gegen den Hauptluftstrom 6 ausgestoßen. Die durch den Rotor 42 zerstäubte Flüssigkeit 33 in Verbindung mit der erzeugten Gegenströmung und den daraus entstehenden Turbulenzen führen zu einer wirkungsvollen Befeuchtung des Staubes. Durch die auf den Rotor 43 gerichteten Sprühdüsen 45 wird Flüssigkeit angesaugt, welche durch den Rotor 42 weiter zerstäubt und durch die vom Rotor 42 erzeugten Strömungen und Turbulenzen in der Kammer 17 (Fig. 1) verteilt wird, wodurch eine intensive Benetzung der Staubpartikel erfolgt. Die Abtrennung der Flüssigkeit von der Luft erfolgt im Gehäuse 1 durch die Kammer 17.

Fig. 3 zeigt einen Schnitt A-A nach Fig. 1 durch eine bevorzugte Ausführung eines Staub- und Schadstoffilters. In einem Gehäuse 1, ist eine Flüssigkeitssammelschicht 35, durch Befestigungselemente 38 befestigt an der Innwand des Gehäuses 1 angebracht. Im Zentrum der Kammer 17 ist ein mechanischer Zerstäuber 100 installiert. Er besteht aus einem, mit der Kammer laufenden gezahnten Außenrotor 43, der am Kammerkern 25 (Fig. 1) angebracht ist. Im Außenrotor 43 befindet sich ein, mit geringem Abstand schnell gegenläufiger, ebenfalls gezahnter Innenrotor 51. Dieser wird über ein nicht dargestelltes Zahnradsystem auf dem Kammerträger 22 und einen Innenzahnkranz 27 im

Kammerkern 25 von der rotierenden Kammer 17 angetrieben. Zwischen den Kammerwandungen 14, 15, 16, sind ein Vlies 57 und ein, mit Aktivkohle gefülltes Kissen 56, angeordnet. Im Zentrum des Innenrotors 51 befindet sich eine Flüssigkeitzzuleitung 28, durch die Wasser in den Rotor 51 gelangt, welches durch Prall- und Scherwirkung in den Rotoren 43, 51 zerstäubt wird. Der von den Rotoren 43, 51 erzeugte Nebel sowie die Turbulenzen und Strömungen, befeuchten den in der Kammer 17 befindlichen Staub zusätzlich. Die nachströmende Luft und die wirkende Zentrifugalkraft bringt Feuchtigkeit, Staub, Schadstoffe und Luft in die Feuchtigkeitssammelschicht aus Vlies 57, so daß spätestens hier eine Benetzung der Staubpartikel erfolgt. Grobe Staubpartikel werden hier zurückgehalten, Luft, Flüssigkeit und Feinstaub durchdringen das Vlies 57 und gelangen in die Aktivkohleschicht 56, worin flüssige und dampfförmige Schadstoffe zurückgehalten werden. Nach dem Durchdringen der Äußeren Wandung 16 wird die Flüssigkeit in der sich auch Feinstaub befindet, in Tropfenform in die Flüssigkeitssammelschicht 35 geschleudert, von der sie aufgenommen wird und über dem nicht dargestellten Flüssigkeitssammler 37 (Fig. 1) durch den Flüssigkeitsablauf 4 (Fig. 1) in das, nicht dargestellte, Sammelgefäß abläuft.

Fig. 4 zeigt eine weitere, bevorzugte Ausführungsform eines erfundungsgemäßen Staub- und Schadstofffilters. Sie zeigt einen Querschnitt durch ein Gehäuse 1 mit einem tangential seitlich am Gehäuse angesetzten Lufteintrittsrohr 5, einem angedeuteten Luftweg 6, die Draufsicht auf ein Flügelrad mit einem Kern 7, der eine zentrale Öffnung 54 für eine nicht dargestellte Flüssigkeitzzuleitung enthält, sowie den daran angebrachten Flügeln 8. Ein Abdeckring 10, der die darunterliegenden Kammerwandungen 14, 15, 16 abdeckt und sich von der inneren Kammerwandung 14 bis zu den Enden der Flügel 8 nahe zum Gehäuse 1 erstreckt, sowie die daran angebrachten Luftschaufeln 18, welche an der inneren Kammerwandung 14 schrägstellend nach innen in die Kammer 17 ragen, sowie ein Gehäuse 1 mit einem, unter dem Abdeckring 10 liegenden, in den nicht dargestellten Flüssigkeitssammler 37 führenden, Rippenprofil 40.

Fig. 5 zeigt eine weitere besonders bevorzugte Ausführungsform eines erfundungsgemäßen Beispieles. Sie stellt einen Schnitt durch den oberen Bereich eines Gehäuses 1 mit einem, auf dem Deckel 63, zum Querschnitt des runden Gehäuses 1, tangential angesetzten Lufteintrittsrohr 5, das mehrere, um den Umfang angeordnete dünne Öffnungen 45 zum Einspritzen von Flüssigkeit aufweist. Diese sind derart angeordnet, daß die Flüssigkeit rechtwinklig zum Luftstrom 6 in Richtung des Zentrums des Luftstromes 6 gespritzt, durch den Luftstrom mitgerissen und sein zerstäubt wird. Weiterhin ist ein Flüssigkeitzzutrittsrohr 58, mit einem um das Luftzutrittsrohrs 5 angeordneten Flüssigkeitsverteiler 59 vorgesehen. Ein Flügelrad 49 ist über die Flügel 8 den Luftschaufeln 18 und dem Abdeckring 10 mit der Kammer 17 verbunden. Der rund um das Flügelrad 49 verlaufende Rand 46 ist an den Enden der Flügel 8 befestigt, konisch ausgebildet und enthält im unteren Bereich rundum partielle Durchbrüche 47, welche mit einem Filter 48 abgedeckt sind. Das Filter 48 besteht aus einem, um den Umfang des Flügelrades 49 angebrachten, dicht geflochtenem durchlässigem, weichem Gewebebeschlauch der mit Filtermaterial gefüllt ist. Die mit dem Filter 48 abgedeckten Durchbrüche 47 verhindern, daß Flüssigkeit 33 im Flügelrad verbleibt, oder ungefiltert in das Gehäuse 1 gelangt.

Flüssigkeit die aus dem Filter 48 austritt, wird abgeschleudert und gelangt zwischen dem Rippenprofil 40 des Gehäuses 1 in den nicht dargestellten Flüssigkeitssammler 37. Die Luft mit Staub und Schadstoffen sowie der zerstäubten Flüssigkeit 33 gelangen nach dem Beschleunigen der

Kammer 17 über das Flügelrad 49 und die Luftschaufeln 18 in die rotierende Kammer 17. Dort wird sie durch einen mechanischen Zerstäuber 100 (Fig. 2) der Strömungen und Turbulenzen erzeugt und Luft und Staub zusätzlich befeuchtet, stark verwirbelt, so daß die Befeuchtung des Staubes nochmals ergänzt wird. Die Luft mit dem befeuchteten Staub, und den Schadstoffen gelangen in die Filterschicht 61 welche Aktivkohle enthält, welche die gasförmigen Schadstoffe bindet, anschließend gelangen Staub, Luft und feste Schadstoffe in die Filterschicht 62 aus einem Gewebevlies, wo der Staub durch den Kontakt mit dem Filtermaterial nochmals befeuchtet wird. Nach dem Durchdringen der Schicht 62 werden Feuchtigkeit, der darin gebundene Staub und die festen Schadstoffe durch Abschleudern von der Wand 16 der rotierenden Kammer 17 in die Trennrippen 40 im Gehäuse 1, von der gereinigten Luft getrennt.

Bezugszeichenliste

1. Gehäuse
- 2 Lufteintrittsbereich
- 3 Luftaustrittsöffnungen
- 4 Flüssigkeitsablauf
- 5 tangentiales Lufteintrittsrohr
- 6 Luftstrom
- 7 Kern der Flügel
- 8 Flügel
- 9 Luftrad
- 10 Abdeckring
- 11 Mittlerer Bereich des Abdeckringes
- 12 Äußerer Bereich des Abdeckringes
- 13 Zwischenräume der Wandungen innen
- 14 Wandung innen
- 15 Wandung Mitte
- 16 Wandung Außen
- 17 Kammer
- 18 Luftschaufeln
- 19 Bodenteil
- 20 Außenrotor
- 21 Kugel- oder Nadellager
- 22 Kammerträger
- 23 Sprühdüse im Gehäuse
- 24 Innenrotoren
- 25 Kammerkern
- 26 Zahnräder
- 27 Innenzahnkranz
- 28 Zuleitungen
- 29 Turbulenzen
- 30 Zwischenraum
- 31 Zentrifugalkräfte
- 32 Filter- und Flüssigkeitssammelmatten
- 33 Flüssigkeit (Wasser)
- 34 Aktivkohle
- 35 Flüssigkeitssammelschicht im Gehäuse 1
- 36 Deckel des Gehäuses 1
- 37 Flüssigkeitssammler
- 38 Befestigungselemente für Flüssigkeitssammelschicht 35
- 39 Zwischenräume außen
- 40 Rippenprofil in Gehäuse 1
- 41 Flüssigkeitszuleitung zu den Innenrotoren 24
- 42 Turbinenartiger Flügelrotor
- 43 Äußerer Rotor
- 44 Ansaugöffnungen des Äußeren Rotors
- 45 Strahloffnungen für Flüssigkeitseintritt
- 46 Luftradwandlung konisch
- 47 partielle radiale Öffnungen in Luftradwandlung
- 48 Luftradfiltermaterial
- 50 Enden der Rohrleitungen

- 51 innerer Rotor
- 52 Durchlässe in den Wandungen 14, 15, 16
- 53 Luft gereinigt
- 54 Zentrale Bohrung in Flügelrotor für Flüssigkeit
- 55 Öffnungen in der Drehachse
- 56 Kissen mit Aktivkohle gefüllt
- 57 Vlies dicht gepackt
- 58 Flüssigkeitszutrittsrohr
- 59 Flüssigkeitsverteiler
- 60 Flügelrad
- 61 Filterschicht Aktivkohle
- 62 Filterschicht Gewebevlies
- 63 Deckel Fig. 5
- 64 Flügelrad Fig. 4
- 65 Flüssigkeit für mechanischen Zerstäuber (100)
- 66 Strömung vom mechanischen Zerstäuber (100)
- 100 mechanischer Zerstäuber

Patentansprüche

1. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren zum Entfernen von Staub und Schadstoffen aus Luft und Flüssigkeit, bei welchem ein Gebläse die zu reinigende Luft zur Befeuchtung des Staubes in das Staub- und Schadstofffiltersystem bringt, gekennzeichnet durch
 - tangentielle Einleitung eines von einem Gebläse erzeugten Stromes der zu reinigenden Luft (6) in das Gehäuse (1) über eine luftführende Verbindung (5),
 - eine oder mehrere Öffnungen (23), (45), (54), (55) für den Zugang von Flüssigkeit (33)
 - Einbringung von Flüssigkeit (33) in die Kammer (17)
 - Verteilung von Flüssigkeit und Erzeugung von Turbulenzen (29) in der Kammer (17) durch einen mechanischen Zerstäuber (100)
 - Filtration der Flüssigkeit (33), durch eine Kammer (17), welche, um den Umfang verteilte, Durchlässe (52) aufweist und dadurch mindestens partiell durchlässig ist für Staub, Schadstoffe, Luft und Flüssigkeit, und die in der oder um die Drehachse liegende Öffnungen (55) aufweist, durch welche staub- und schadstoffhaltige Luft und Flüssigkeit in die Kammer (17) gelangen,
 - schnelle Rotation der Kammer (17) um eine Achse
 - Anwendung der, durch die Rotation der Kammer entstehenden Zentrifugalkraft (31) zur Verbesserung und Beschleunigung des Filterorganes,
 - Abtrennung der Flüssigkeit (33) von der gereinigten Luft (53), durch Anwendung der, durch die Rotation der Kammer entstehenden, Zentrifugalkraft (31)
 - mindestens ein, in durchlässigen Bereich der Kammer (17) angeordnetes Medium (32), (34), (54), (56), (61), (62), welches Flüssigkeit sammelt oder Staub oder Schadstoffe zurückhält,
 - Trennung der Luft (6) von der Flüssigkeit (33) durch Abschleudern der Flüssigkeit (33) von der Wandung (16) der rotierenden Kammer (17),
 - Auffangen der abgeschleuderten Flüssigkeit (33) an der Innenwand des Gehäuses (1),
 - ein, die rotierende Kammer (17) umgebendes Gehäuse (1), das mindestens einen Luftzutritt (2), mindestens eine Luftaustritt (3), mindestens einen Flüssigkeitsablauf (4), sowie eine Vorrichtung,

- zum Sammeln der Flüssigkeit (37) aufweist
2. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß Staub und Schadstoffe von einem Luftstrom (6) in eine drehbare Kammer (17) eingebracht werden.
 3. Staub- und Schadstofffiltersystem, sowie Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß Flüssigkeit (33) in die Kammer (17) eingebracht wird.
 4. Staub- und Schadstofffiltersystem, sowie Verfahren nach Anspruch 3 dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeit (33) zerstäubt oder verdüst in die Kammer (17) eingebracht wird.
 5. Staub- und Schadstofffiltersystem, sowie Verfahren nach Anspruch 3 dadurch gekennzeichnet, daß Flüssigkeit (33) durch eine, oder mehrere, in der Wandung des Lufteintrittsrohres (5) angeordnete dünne Strahlöffnungen (45), welche zur zentralen Achse des Rohres gerichtet sind, senkrecht zur Strömungsrichtung in den Luftstrom (6) eingebracht und durch den Luftstrom (6) zerstäubt wird.
 6. Staub- und Schadstofffiltersystem, sowie Verfahren nach Anspruch 3 dadurch gekennzeichnet, daß Flüssigkeit (33) durch eine, oder mehrere, am Gehäuse (1) im Bereich des Luftzentriflitzes (2) angeordnete Düsen (23), (45) eingebracht wird.
 7. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß durch einen, oder mehrere, in der Kammer (17) angeordnete, mechanische Zerstäuber (100), welche von einem, oder mehreren Rotor-Stator-Systemen, oder einem System von gegenläufigen, oder mit unterschiedlicher Geschwindigkeit laufenden Rotoren, Propellern, Turbinen Lufträder oder rohrförmigen Körpern aus porösem Material gebildet werden, Flüssigkeit (33, 65) zerstäubt, Turbulenzen (29) und Strömungen erzeugt werden.
 8. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 7 dadurch gekennzeichnet, daß der mechanische Zerstäuber (100) über Zahnräder (27), Zahnräder (26), Keilriemen Zahnriemen oder Planetengetriebe durch die rotierende Kammer (17) angetrieben ist.
 9. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 7 dadurch gekennzeichnet, daß der mechanische Zerstäuber (100) mit Flüssigkeit (33, 65) beschickt wird.
 10. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer (17) mittels Turbinen, Flügeln (8), Luftschaufeln (18), Lufträdem (9, 49, 64), Schaufelräder, Luftleitvorrichtungen oder Propellern durch einen Luftstrom in Rotation gebracht wird.
 11. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer (17) durch einen Motor in Rotation versetzt wird.
 12. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 10 dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer (17) durch den zu filternden Luftstrom (6) in Rotation gebracht wird.
 13. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenräume (13), (39), der Kammer (17) durch einen mit ihr verbundenen Abdeckring (10) verschlossen sind.
 14. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß über dem Abdeckring (10) ein Flügelrad (9), (49), (64)
- 5
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
- kraftschlüssig mit der Kammer (17) verbunden angebracht ist,
15. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß in der Kammer (17) Luftschaufeln (18) angebracht sind welche schräg stehend in die Kammer (17) ragen und mit der Wandung (14) der Kammer (17) verbunden sind.
 16. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 14 dadurch gekennzeichnet, daß das Flügelrad (9), (49) eine um den Umfang reichende Wandung (46) aufweist.
 17. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 16 dadurch gekennzeichnet, daß die Wandung (46) Durchbrüche (47) aufweist, welche mit Filtermaterial (48) abgedeckt sind.
 18. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 16 dadurch gekennzeichnet, daß die Wandung (46) einen konischen Querschnitt aufweist.
 19. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die, durch die Rotation der Kammer (17) entstehenden Zentrifugalkräfte (31) genutzt werden, um den Filtervorgang zu beschleunigen, den Durchdringungswiderstand von Luft und Flüssigkeit durch die Kammer (17) und die Filtermedien (32), (34), (56), (57) zu verringern und die Trennung der Luft von der Flüssigkeit (33) zu bewerkstelligen.
 20. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die rotierende Kammer (17) mehrwandig ausgeführt ist.
 21. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß der Schwerpunkt der Kammer (17) in der Drehachse liegt.
 22. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer (17) einen runden Querschnitt und konzentrisch angeordnete Wandungen hat.
 23. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Wandungen (14), (15), (16), der rotierenden Kammer (17) mindestens partiell durchlässig für Staub, Schadstoffe, Luft und Wasser sind.
 24. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Wandungen der rotierende Kammer (17) und des Rotors (9), (49) aus porösem Filtermaterial ausgeführt sind.
 25. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Medium (32), (34), (56), (57), (61), (62), zum Aufnehmen, Konzentrieren und Filtern der Flüssigkeit und zum Benetzen des noch nicht befeuchteten Stabes, zwischen den Wandungen (14), (15), (16), der rotierenden Kammer (17) angebracht ist.
 26. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 25 dadurch gekennzeichnet, daß das Medium (32), (34), (56), (57), (61), (62) eine Fasrige körnige oder gesinterte Struktur aufweist.
 27. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 25 dadurch gekennzeichnet, daß das Medium (32), (57), (62) eine Vlies oder Watte ähnliche Struktur hat.
 28. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß ein Medium (34), (56), (61) zum Zurückhalten von Schadstoffen zwischen den Wandungen der rotierenden Kammer angeordnet ist,
 29. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren

DE 198 29 079 A 1

11

12

- nach Anspruch 28 dadurch gekennzeichnet, daß das Medium (34), (56), (61) aus, aus der Filtertechnik bekannte Material besteht.
30. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 28 dadurch gekennzeichnet, daß das Medium (34), (56), (61) aus Kohle, Aluminiumoxid oder Siliziumdioxid mit einer spezifischen Oberfläche, die größer als 1 m²/g ist, besteht. 5
31. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die rotierende Kammer (17) und das Gehäuse (1) aus Metall oder Kunststoff bestehen, oder mit wasserabweisendem Material beschichtet sind. 10
32. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 31 dadurch gekennzeichnet, daß das wasserabweisende Material ein Fluorpolymer oder ein Polyolefin ist. 15
33. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) an der Innenseite mit Abschirm- oder Was-serablafrillen oder -lamellen (40) versehen ist. 20
34. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwand des Gehäuses (1) mit Material, welches Flüssigkeit aufnimmt, verkleidet ist. 25
35. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 34 dadurch gekennzeichnet, daß die Auskleidung der Innenwand aus verdichtetem faserigem Material wie Drahtgewebe, Stahlwolle, Filz, Vlies, oder Kunststofffasern besteht. 30
36. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 34 dadurch gekennzeichnet, daß die Auskleidung an der Innenwand des Gehäuses (1) beab-standet angebracht ist. 35
37. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß ein Vorratsgefäß und ein Sammelgefäß für die Flüssigkeit (33) über Leitungen mit dem Gehäuse (1) verbunden ist. 40
38. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß Vorrats-gefäß und Sammelgefäß über eine Leitung, in welche ein Filter und eine Pumpe integriert sind, verbunden sind. 45
39. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 32 dadurch gekennzeichnet, daß die Gefäße abnehmbar sind. 50
40. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß es über einen Luftkanal mit einem Haus- oder Industriestaub-sauger verbindbar ist. 55
41. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß es so-wohl Druck- als auch im Saugbetrieb verwendbar ist, wobei im Saugbetrieb der Anschluß des Sauggebläses sich an der Luifaustrittsöffnungen (3) befindet. 60
42. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß in die rotierende Kammer (17) auch verschmutzte Flüssigkeit zum Zweck der Filterung und Reinigung derselben, eingebracht werden kann. 65
43. Staub- und Schadstofffiltersystem sowie Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß in die rotierende Kammer (17) auch schadstoffbelastete Luf (6) ohne Flüssigkeit (33) zur Reinigung eingebracht werden kann.

Fig. 1

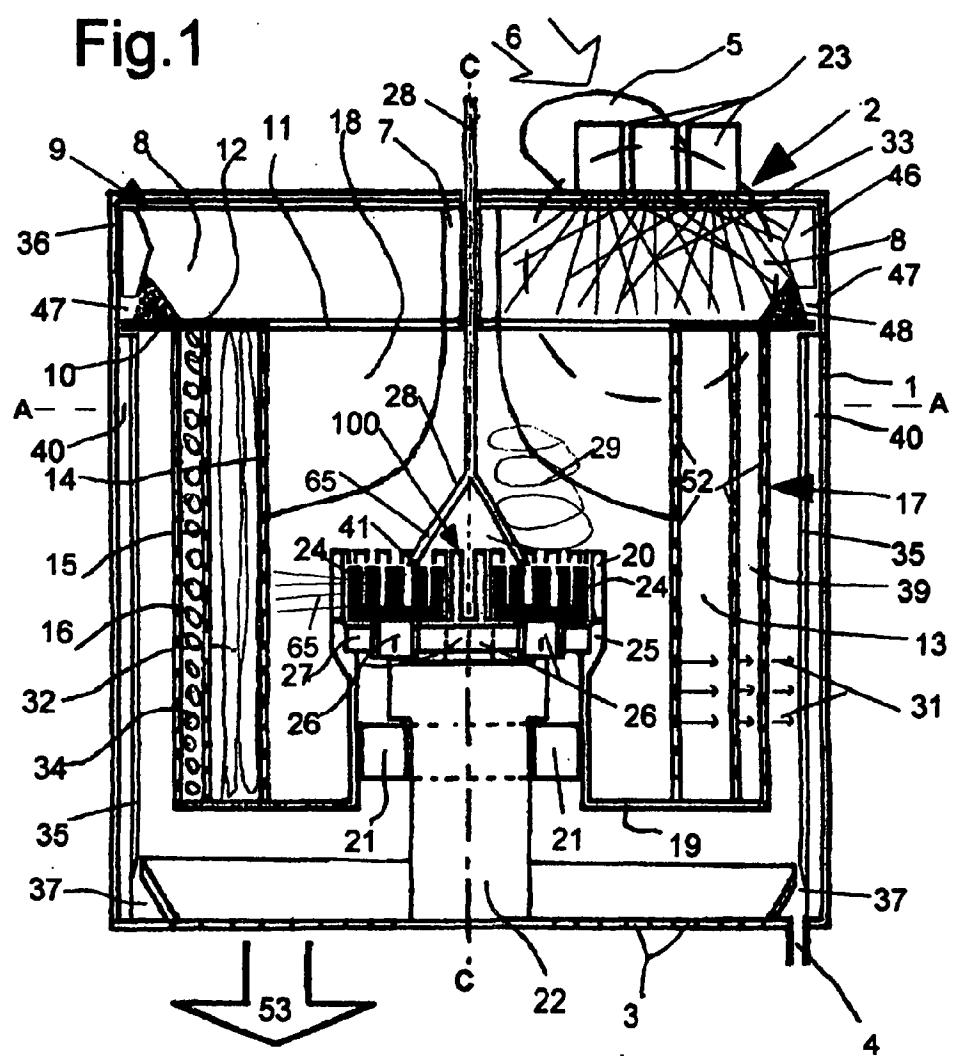


Fig. 2

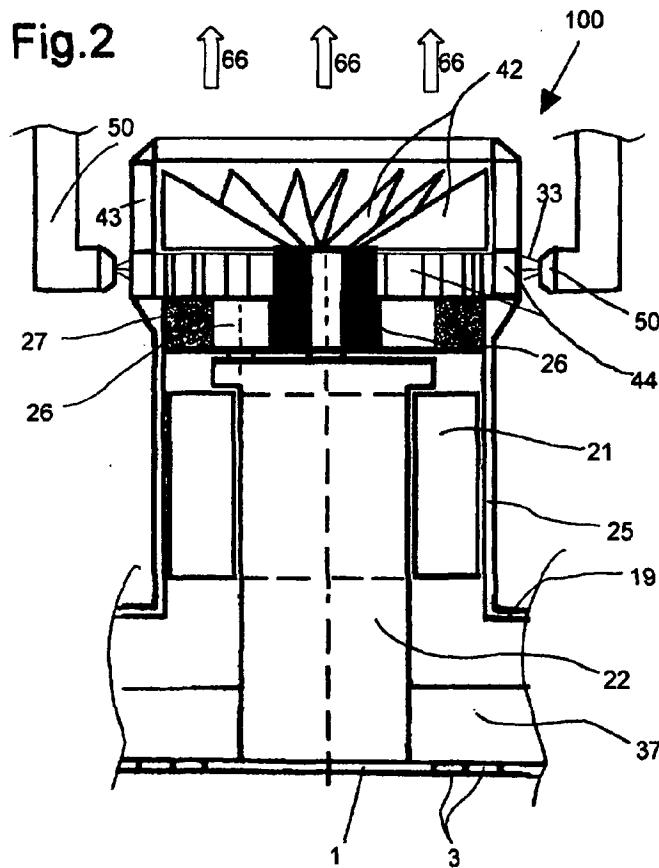


Fig. 3

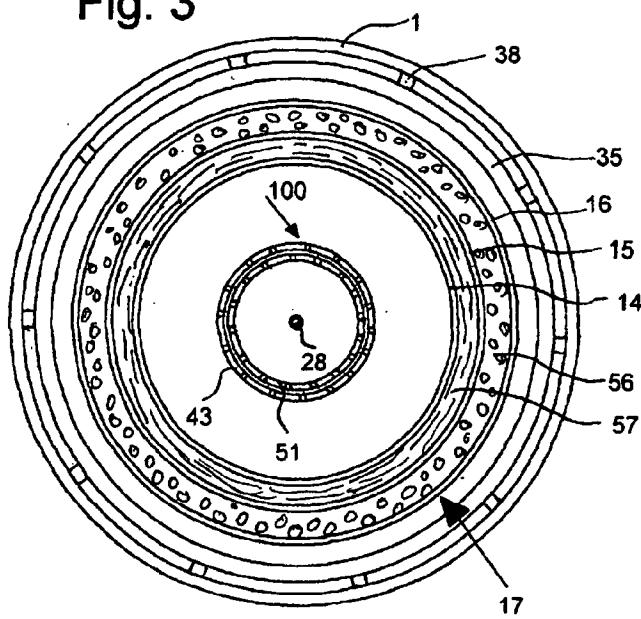


Fig. 4

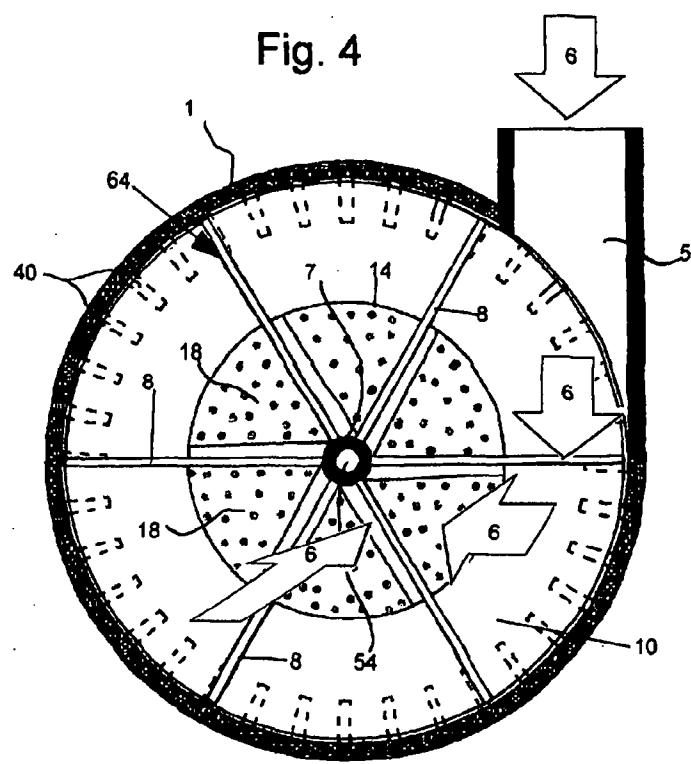


Fig. 5

